

序文 植物の呼吸研究の現状と期待[‡]

東京大学 大学院理学系研究科

野口 航^{*}

植物の呼吸系では、シアン耐性であるalternative oxidase (AOX)という特徴的な酵素をはじめ、ATP合成と共役しない複数のユニークな経路が発現し、はたらいている。ユビキノールから全ての電子がAOXに伝達されれば、細胞のATP生成速度は1/3程度に低下してしまうため、植物はこのエネルギー生産的には無駄である経路をうまく使っているはずである。TCA回路などの呼吸系の間産物は、さまざまな一次・二次代謝産物の基質として使われている。そのため、CO₂発生速度としての呼吸速度は、植物の代謝系全体を反映して変化する。また、呼吸電子伝達鎖には光合成系からの還元力が輸送され、消費されているとも考えられている。さらに個体レベルに目をやると、呼吸系は光合成産物の半分以上を消費して、植物の成長や維持のためのATPやNADHなどの還元力を生成している。そのため、呼吸速度の環境応答は植物の成長に大きく影響する。より大きなスケールで見ると、陸上植物の全体の呼吸量は光合成による総CO₂固定量の約半分（人為的放出の約6倍相当）を占めると見積もられている。

この質的にも量的にも面白い現象がある呼吸系は私には魅力的であり、気がつくと20年近くも研究を続け、わずかながらも分野に貢献してきた。植物の呼吸系の研究者は世界的には少なくなく、ドイツやオーストラリアには強力な研究グループもあり、20年の間にさまざまなことが明らかにされてきた。本特集の伊藤菊一さんや飯尾淳弘さんの総説からも、20年間の研究の進歩を垣間見れる。しかし、日本では呼吸系の研究者人口は少ない。そのため、植物の呼吸系の研究は、学会でもゲノムやRNAの研究が盛んな植物ミトコンドリアの研究や数多くの研究者がいる光合成研究の片隅で発表しているのが現状である。研究者人口が少なければ、共同研究ですら難しく、植物の呼吸のミクロからマクロまでの縦断的な理解やモデル化にはほど遠い状況である。

このような現状を打開するために、炭素循環モデルの研究で著名な国立環境研究所の伊藤昭彦さんと2013年9月の日本植物学会札幌大会において、「環境変動への植物の呼吸の応答：ミクロからマクロまで縦断的な理解に向けて」と題したシンポジウムを開催し、植物の呼吸に関して研究対象スケールの異なる方々に講演をお願いし、各分野での問題点やお互いの分野での疑問点を挙げていただいた。しかし残念ながら聴衆の数は少なく、この研究分野がマイナーであることを身をもって思い知らされた。

しかし、植物の呼吸研究の面白さと現状を、同じ一次代謝系である光合成系を研究している方にも伝えたいと思い、この特集を組んでみた。これを機会に日本においてこの研究分野が発展することを期待したい。

[‡] 解説特集「植物の呼吸」

^{*} 連絡先 E-mail: knoguchi@bs.s.u-tokyo.ac.jp